



Adaptation des aides aux problèmes de l'apprentissage du vocabulaire en FLE dans un environnement multimédia

Christine Rodrigues

► To cite this version:

Christine Rodrigues. Adaptation des aides aux problèmes de l'apprentissage du vocabulaire en FLE dans un environnement multimédia. TICE et Didactique des langues étrangères et maternelles: la problématique des aides à l'apprentissage., Sep 2006, Clermont-Ferrand, France. pp.145-158. edutice-00463047

HAL Id: edutice-00463047

<https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00463047>

Submitted on 11 Mar 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Adaptation des aides aux problèmes de l'apprentissage du vocabulaire en FLE dans un environnement multimédia

Christine RODRIGUES¹

LRL, Université Clermont 2, France

Résumé. *Notre étude s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un environnement multimédia pour l'apprentissage du Français Langue Étrangère (FLE), destiné à un public d'apprenants adultes et grands adolescents.*

Nous partons d'un constat : dans le domaine de l'apprentissage du FLE en environnement multimédia, les logiciels existants proposent des tâches se limitant à la compréhension du vocabulaire, ne visant donc pas réellement un apprentissage, c'est-à-dire une compréhension, une mémorisation et un réemploi des connaissances lexicales. De plus, ils n'apportent pas d'aides spécifiques à cet apprentissage et à ses difficultés.

Notre objectif est donc de proposer à l'apprenant des tâches permettant un apprentissage du vocabulaire, et mettant à sa disposition des aides adaptées. Étant donné le contexte de notre étude, nous nous intéressons précisément aux aides dans un environnement informatique d'apprentissage : l'aide est donc appréhendée du point de vue de l'apprenant – utilisateur du système multimédia.

Notre démarche consiste tout d'abord à identifier les difficultés de l'apprentissage du vocabulaire : celles-ci concernent non seulement le processus même de l'apprentissage, mais également les connaissances lexicales en FLE. Nous définissons ensuite les aides qui peuvent correspondre aux difficultés d'apprentissage de chacune de ces connaissances lexicales.

Dans cet article, nous abordons de manière plus précise la compréhension de la signification. Nous proposons ainsi des exemples de tâches lexicales de niveau B2 (avancé) dont l'objectif est la mise en place de stratégies de compréhension du vocabulaire à l'aide du contexte. Nous décrivons ensuite les aides lexicales proposées (et non imposées) à l'apprenant au cours de la réalisation des tâches.

Nous tentons, par cette approche, de définir et d'élaborer des aides variées et adaptées à la situation d'apprentissage, aux difficultés de l'apprentissage du vocabulaire, et aux besoins de l'apprenant.

1. rodrigues@lrl.univ-bpclermont.fr.

1. Introduction

Au cours des différentes méthodologies du FLE, depuis la grammaire-traduction jusqu'à l'approche communicative, l'apprentissage du vocabulaire a été traité inégalement. Il n'y a pas eu de méthode d'enseignement-apprentissage précise et adaptée aux difficultés du vocabulaire. En effet, le vocabulaire reste souvent à la charge de l'apprenant, et ne répond pas aux besoins de ce dernier, notamment parce que l'usage n'est souvent pas présenté (Grossmann & Calaque, 2000). On peut supposer que cela est dû à la complexité de cet apprentissage, de par la nature de son objet, mais aussi en raison du processus d'apprentissage même. Dans le multimédia, le constat est semblable : les tâches proposées dans les logiciels existants se limitent généralement à la compréhension du vocabulaire, et elles n'apportent pas d'aides spécifiques.

Partant de ces constatations, nos recherches visent la conception de tâches en contexte multimédia, permettant un apprentissage du vocabulaire, c'est-à-dire favorisant la compréhension, la mémorisation et le réemploi des connaissances lexicales. Elles s'intéressent également aux aides adaptées à ces tâches, suivant le principe de l'échafaudage (Vygotski, 1962 ; Wood, Bruner & Ross, 1976), afin de mettre en place un environnement favorisant le développement des compétences lexicales de l'apprenant, c'est-à-dire l'acquisition de savoirs et savoir-faire lexicaux.

Dans cet article, nous décrivons notre méthodologie de travail pour répondre aux difficultés que représente l'aide à l'apprentissage du vocabulaire dans un environnement multimédia. Nous commençons par décrire le contexte de notre étude, c'est-à-dire Amalia (Aide Multimédia à l'Apprentissage des Langues Interactif et Autonomisant), afin de montrer l'importance du vocabulaire dans cet environnement multimédia. C'est en effet dans ce cadre que se situe notre problématique concernant les difficultés que représente l'apprentissage du vocabulaire pour un apprenant de FLE. Nous aborderons ensuite un aspect plus précis de cette problématique, c'est-à-dire les aides à la compréhension de la signification.

2. Le vocabulaire dans l'environnement Amalia

L'environnement Amalia est un outil multimédia qui s'adresse à un public d'apprenants adultes et grands adolescents. L'objectif général

d'Amalia est d'aider l'apprenant dans sa tâche d'apprentissage du FLE (Pothier, 1998a).

Amalia est actuellement conçu et développé par l'équipe pluridisciplinaire Dilema (Didactique des langues étrangères et environnements multimédias pour l'apprentissage), au Laboratoire de Recherche sur le Langage de l'Université Blaise-Pascal, Clermont 2. L'équipe Dilema s'oriente vers la conception de prototypes élaborés à partir de réflexions théoriques, puis l'expérimentation de ces prototypes dans des centres de langues pour collecter et analyser des données. Ces résultats sont ensuite pris en compte dans la réflexion théorique afin d'améliorer les propositions réalisées.

L'environnement Amalia comporte des documents authentiques, à partir desquels diverses tâches sont proposées. Ces documents varient suivant les supports, les thèmes, et les niveaux : l'apprenant peut en effet sélectionner des documents de type écrit, audio ou vidéo, visionner un article ou une interview portant sur des thèmes variés, et choisir le niveau d'apprentissage qui lui correspond, de A1 (débutant) à B2 (avancé). Amalia contient également des ressources, accessibles à tout moment : Communication, Culture, Grammaire, Problèmes de l'oral et Vocabulaire (Pothier, 1998b).

Dans l'environnement Amalia, les tâches se décomposent en six phases de travail : *Se préparer, Découvrir, Comprendre, Apprendre et mémoriser, S'évaluer et Aller plus loin*. Ces phases ne sont pas numérotées, afin de ne pas imposer un parcours à l'apprenant.

Enfin, Amalia propose des aides techniques, concernant la manipulation du logiciel, et des aides didactiques, qui soutiennent l'apprenant dans son apprentissage du FLE.

Plusieurs caractéristiques de l'environnement Amalia sont liées au vocabulaire : il comporte en effet des tâches et des aides stratégiques visant la compréhension de la langue, et donc du vocabulaire. Par ailleurs, il propose des tâches et aides spécifiquement axées sur le vocabulaire. Enfin, il contient une ressource *Vocabulaire* composée non seulement d'informations lexicales mais aussi de tâches lexicales.

L'objectif des éléments évoqués est d'aider l'apprenant à apprendre, et, plus particulièrement, lui permettre de développer sa compétence lexicale. La problématique qui se pose alors est de comprendre par quels

moyens il est possible de l'aider dans un tel processus, et comment les moyens proposés peuvent représenter une aide adaptée dans un environnement multimédia. Il s'agit alors pour nous d'identifier les difficultés présentées par l'apprentissage du vocabulaire.

3. Les difficultés de l'apprentissage du vocabulaire

Pour répondre au mieux aux difficultés de l'apprentissage lexical, il est nécessaire de s'interroger sur le processus même d'apprentissage, mais aussi sur les caractéristiques du vocabulaire.

L'apprentissage lexical n'est pas une simple mise en contact avec la langue : il s'agit d'un ensemble d'étapes, c'est-à-dire la rencontre dans un contexte, la compréhension, la mémorisation et le réemploi des connaissances lexicales. La construction de la compétence lexicale consiste en effet en une sélection d'informations associées ensuite aux connaissances antérieures, et intégrées en mémoire à long terme (Fayol, 1990 ; Tardif, 1997). Chaque étape du processus d'apprentissage lexical peut être soutenue par une aide adaptée. Le découpage des tâches du module Amalia tient compte de ce processus :

- *Se préparer* et *Découvrir* : rencontre dans un contexte ;
- *Comprendre* : compréhension ;
- *Apprendre et mémoriser* : mémorisation ;
- *S'évaluer* et *Aller plus loin* : rappel et utilisation.

La nature même de l'objet de l'apprentissage lexical peut lui aussi constituer une difficulté pour l'apprenant. Le vocabulaire présente en effet des caractéristiques multiples, soulignées dans de nombreuses études (notamment par Martinet, 1973 ; Galisson, 1989 ; Picoche, 1992 ; Laufer, 1994 ; ou plus récemment Calaque, 2002). Ainsi, le vocabulaire n'est pas seulement lié à une signification : une unité lexicale en tant que telle peut aussi se caractériser par sa forme orale et écrite, son registre de langue, sa culture et sa spécialisation. Les unités lexicales considérées dans un ensemble peuvent également représenter des difficultés pour l'apprenant, en raison notamment des liens de dérivation, thématiques ou de sens, de la syntaxe, des collocations ou du contexte. Dans cet article, nous avons choisi de proposer une réflexion et des exemples d'aides dans l'environnement Amalia, concernant la compréhension de la signification, en nous basant notamment sur le contexte. Le contexte

peut se définir comme la situation dans laquelle s'insèrent des faits, et qui influence l'interprétation. Il est essentiel dans la compréhension et l'apprentissage du vocabulaire. La signification d'un énoncé est en effet liée au contexte. Par ailleurs, le contexte peut rendre les mots plus faciles à comprendre par les apprenants. De plus, la spécialisation est également influencée par le contexte (Calaque, 2002).

4. Les aides à la compréhension de la signification dans Amalia

Deux catégories d'aides à la compréhension de la signification peuvent être définies dans l'environnement Amalia : il s'agit des tâches lexicales et des aides lexicales au cours de la réalisation des tâches. Ces aides sont basées sur l'étagage : en effet, elles constituent un soutien, un accompagnement présent au moment où l'apprenant en a besoin.

Notre démarche consiste à élaborer des tâches à partir d'un document de départ, puis à faire des suppositions sur les difficultés présentées par ces tâches afin de proposer des aides adaptées. Pour cet article, nous avons choisi un document écrit de niveau B2, appartenant au thème de la famille, qui concerne le témoignage argumenté de deux personnes donnant leur avis sur la garde alternée. Nous présentons des tâches lexicales, qui visent la compréhension du vocabulaire à l'aide du contexte, ainsi que des exemples d'aides répondant aux difficultés que pourrait rencontrer l'apprenant dans ces tâches. Nous avons développé ces tâches et aides lexicales sous forme d'interfaces avec le logiciel auteur *Revolution®* (2006).

Notre travail s'appuie également sur une étude que nous avons menée sur l'utilisation d'outils d'aides à l'apprentissage du vocabulaire (Rodrigues, 2005). Il s'agit d'une expérimentation au cours de laquelle des apprenants en France et au Canada étaient filmés et enregistrés lors de leur utilisation du logiciel *Camille : l'Acte de Vente* (Chanier *et al.*, 1996). Ce logiciel a en effet la particularité de proposer des hypermots, un dictionnaire et des réseaux lexicaux. Les hypermots donnent accès à une définition dans le dictionnaire ou à un réseau lexical. Le dictionnaire contient des définitions liées au thème de la vente. Les réseaux lexicaux représentent pour la majorité des synonymes et antonymes. Les données que nous avons utilisées concernent plus précisément la réalisa-

tion par 23 sujets d'une activité basée sur l'argumentation. Nous avons analysé le nombre d'utilisations des outils d'aide à la compréhension et leur efficacité dans la réalisation des tâches, c'est-à-dire le nombre d'obtentions de *feedbacks* positifs après consultation d'un hypermot, du dictionnaire ou d'un réseau. Notre objectif était de savoir si les outils proposés sont utilisés par les apprenants pour la compréhension de la signification, mais aussi de vérifier si ces outils constituent réellement une aide. Les résultats, présentés dans le tableau 1, font apparaître que les outils d'aide présentent une certaine efficacité dans la compréhension lexicale, voire la réalisation de la tâche. Les hypermots ont été utilisés deux fois en moyenne par sujet, et sur 11 cas observables (c'est-à-dire les cas où un lien entre l'utilisation d'un outil et le *feedback* peut être établi), les apprenants ont obtenu 91 % de réponses correctes. Le dictionnaire multimédia a quant à lui été consulté une fois par sujet en moyenne et a permis 100 % de réponses correctes dans les cas observables. Les réseaux ont été peu employés, ce qui peut s'expliquer par le fait que leur accès n'est pas mis en évidence dans le logiciel. On peut aussi supposer que leur utilisation a été insuffisamment expliquée aux sujets de l'expérimentation. On peut toutefois constater leur efficacité dans la réalisation de la tâche (75 %).

Outils	Utilisations (23 sujets)			Efficacité dans la réalisation des tâches	
	Nombre d'utilisations	Type d'utilisation		Réponses correctes	Nombre de cas observables
Hypermots	5	82 %	signification	91 %	11
	55	9 %	fonction		
	55	5,5 %	erreur		
	55	3,5 %	hasard		
Dictionnaire	22	91 %	signification (avec ou sans autre outil)	100 %	7
	22	4,5 %	signification non suffisante	100 %	7
	22	4,5 %	problème technique	100 %	7
Réseaux	3	100 %	signification	75 %	4

Tab. 1. Observation de l'utilisation des hypermots, du dictionnaire et des réseaux du logiciel *Camille*, et de leur impact sur la réalisation des tâches.

Nous avons également tenu compte des commentaires et suggestions apportées par les sujets de l'expérimentation. Ces derniers ont exprimé dans des questionnaires d'opinion leur intérêt envers les trois outils d'aide à la compréhension. Ils ont toutefois souligné que les hypermots devraient être plus nombreux, et accessibles régulièrement au cours des tâches, que le dictionnaire devrait comporter une base de données plus riche, et que les réseaux seraient plus compréhensibles avec une présentation claire et régulière.

Nous avons ainsi élaboré des aides à l'apprentissage du vocabulaire dans Amalia en fonction des réflexions théoriques et des résultats de l'étude que nous venons de montrer. Nous allons voir tout d'abord deux exemples de tâches lexicales, puis les outils d'aides lexicales à la réalisation des tâches.

4.1. Les tâches lexicales

Les tâches lexicales d'Amalia visent un travail spécifiquement orienté vers l'apprentissage du vocabulaire, en aidant à ce processus, et en permettant à l'apprenant d'aller plus loin dans le développement de sa compétence lexicale. Elles peuvent être présentes dans toute les phases d'Amalia ainsi que dans la ressource *Vocabulaire*.

La première tâche que nous proposons consiste à faire relier des unités lexicales à la définition qui leur correspond (Fig. 1). Pour cela, l'apprenant doit sélectionner des étiquettes et les faire glisser jusqu'à la définition correspondante. Les étiquettes contenant les unités lexicales sont présentées à l'intérieur du texte de départ, afin que l'apprenant les identifie dans leur contexte.

Dans la deuxième tâche (Fig. 2), l'apprenant doit indiquer si l'unité lexicale permet d'introduire dans une argumentation un avantage ou un inconvénient, puis sélectionner dans le texte ce qui lui permet de répondre. Il faut par exemple dire si « en profitant » présente un avantage ou un inconvénient dans ce contexte, et justifier sa réponse avec « il faut trouver ». Cette tâche correspond ainsi à l'un des objectifs de niveau B2, à savoir, être capable d'argumenter. De plus, l'apprenant doit repérer dans le contexte immédiat ce qui lui permet de faire des inférences sur la signification des unités lexicales proposées. L'aide à la compréhension de la signification est de cette façon intégrée à la tâche.

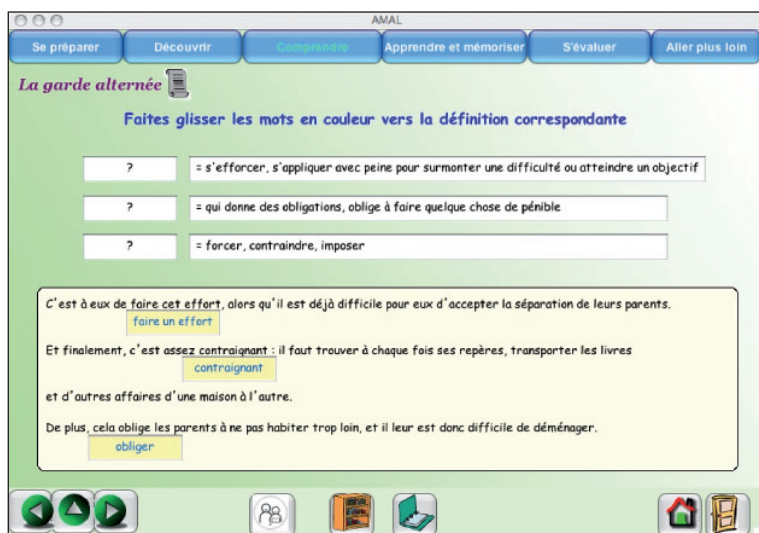


Fig. 1. Exemple de tâche lexicale de la phase *Comprendre* (faire correspondre des mots à leur définition).



Fig. 2. Exemple de tâche lexicale de la phase *Comprendre* (déterminer si un mot introduit un avantage ou un inconvénient).

Nous avons de plus fait des suppositions sur les difficultés que pourrait rencontrer l'apprenant dans ces tâches afin de proposer des exemples d'aides lexicales.

4.2. Les aides lexicales

Les aides lexicales sont accessibles au cours de la réalisation des tâches. L'apprenant peut ainsi avoir recours aux aides intégrées à la tâche, c'est-à-dire les hypermots et les données accessibles par le bouton Aide, et aux aides contenues dans la ressource *Vocabulaire*, c'est-à-dire deux dictionnaires et des réseaux lexicaux.

4.3. Les hypermots

Notre étude sur les outils d'aide avait fait apparaître la nécessité de présenter des hypermots de manière régulière tout au long des tâches, afin d'en favoriser l'utilisation par l'apprenant. Dans Amalia, les potentialités hypertextuelles des mots s'activent lorsque l'apprenant fait un clic droit.

Dans notre exemple (Fig. 3), nous supposons que l'apprenant ne comprend pas la signification de « contraignant ». En cliquant sur l'hypermot, il accède à sa définition et à un exemple d'utilisation contextuel.



Fig. 3. Exemple d'accès à une définition à partir d'un hypermot.

4.4. Les données accessibles par le bouton Aide

Le bouton Aide ouvre une fenêtre permettant d'accéder à diverses aides. Suivant le principe de l'étayage, ces aides ont pour objectif de proposer sans les imposer des informations contextuelles. L'accès sera suggéré par une mise en évidence du bouton Aide après un *feedback* négatif. L'apprenant peut ainsi réaliser les tâches avec ou sans soutien.

Dans l'exemple présenté ici (Fig. 4), on suppose que l'apprenant a besoin d'informations sur « obliger », « s'efforcer » et « contraindre », présents dans la tâche à réaliser. On propose également d'autres aides qui pourraient être demandées par l'apprenant, comme la réécoute de la consigne.

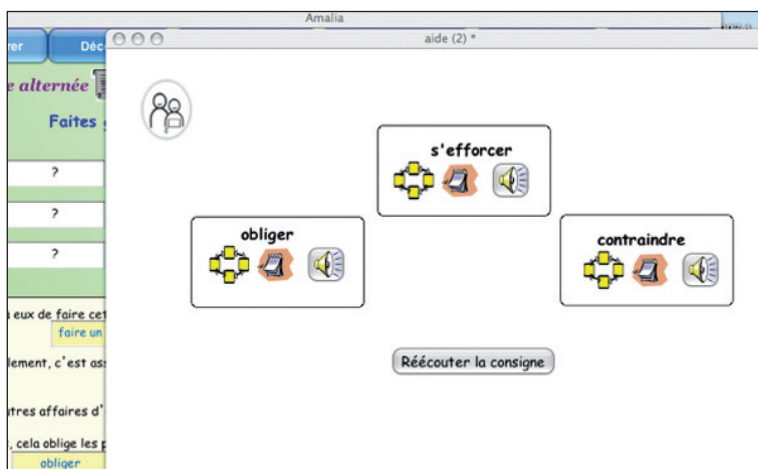


Fig. 4. Exemple d'utilisation du bouton Aide.

4.5. La ressource Vocabulaire

La ressource *Vocabulaire* a pour objectif l'apport d'une aide mettant à la disposition de l'apprenant des informations visant la compréhension et la mémorisation d'unités lexicales. Elle est accessible de plusieurs façons : par le bouton Ressources, en bas de l'écran, à partir d'un lien dans une autre ressource, dans les tâches, par les hypermots, ou par le bouton d'aide didactique. Cet accès n'est pas imposé mais peut toutefois être suggéré par une mise en évidence du bouton d'accès. La res-

source *Vocabulaire* contient notamment un dictionnaire monolingue multimédia, et des réseaux d'unités lexicales.

Le dictionnaire multimédia

La base de données du dictionnaire d'Amalia comporte la définition des unités lexicales présentes dans les documents authentiques, dans les consignes, et généralement tout le vocabulaire contenu dans Amalia. Les définitions sont contextuelles, c'est-à-dire en lien avec le document choisi. Le dictionnaire tient notamment compte du contexte, de la forme orale et écrite, ainsi que de la syntaxe : pour chaque unité lexicale est donné l'accès à un exemple d'utilisation, dans le contexte du document de départ, et à la prononciation. L'accès aux définitions se fait par thèmes ou par ordre alphabétique sur la page d'accueil du dictionnaire. L'unité lexicale consultée est mise en évidence sur une carte présentant le mot clé et ses dérivés.

Dans notre exemple, si l'apprenant utilise le dictionnaire d'Amalia pour « contraignant », une carte contenant les définitions de « contrainte », « contraindre » et « contraignant » apparaît (Fig. 5).

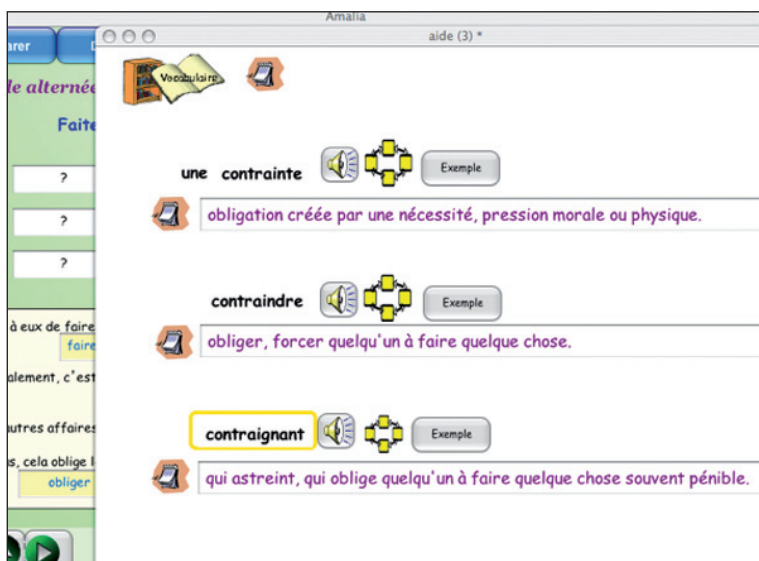


Fig. 5. Exemple de carte du dictionnaire d'Amalia.

Un lien vers un dictionnaire en ligne, accessible sur Internet, sera également inclus, pour permettre une consultation plus large de définitions si l'apprenant en a besoin. En effet, un dictionnaire électronique est une aide à la recherche de définitions, qu'il rend plus facile et rapide (Mangenot & Moulin, 2000).

Les réseaux

La ressource *Vocabulaire* comporte des réseaux dont l'objectif est de montrer des unités lexicales dans un ensemble, tout en soulignant les liens (concernant en particulier le sens ou le thème) qui peuvent exister entre elles.

Dans les tâches lexicales que nous avons proposées, l'apprenant peut par exemple accéder à un réseau de synonymes de « s'efforcer » (Fig. 6). Le réseau montre de plus le niveau de langue (soutenu, courant et familier).

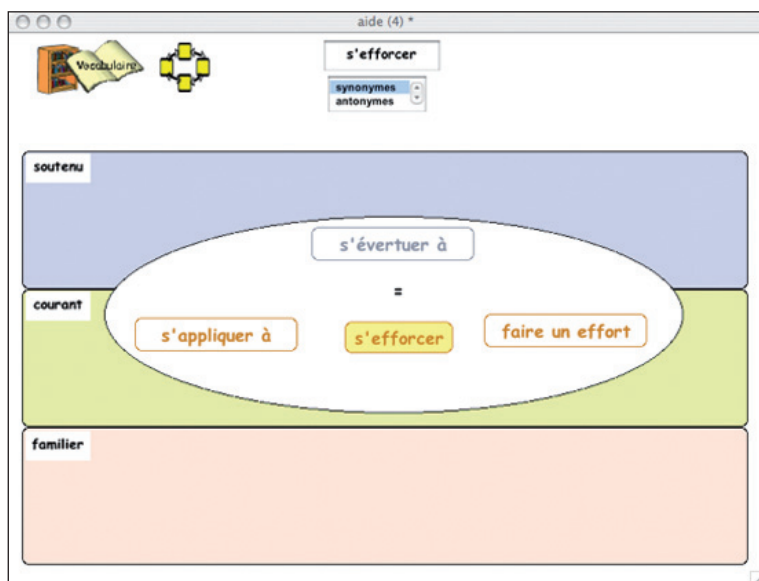


Fig. 6. Exemple de réseau de synonymes.

5. Conclusion

L'étude présentée montre la nécessité, mais aussi la possibilité, d'apporter des aides variées au processus d'apprentissage du vocabulaire dans l'environnement Amalia. Se pose toutefois la question de l'efficacité de ces tâches et aides lexicales : en effet, on peut s'interroger sur la correspondance des aides aux besoins réels des apprenants.

Ainsi, les propositions que nous venons de faire seront expérimentées avec des sujets apprenants de FLE au niveau B2. Nous allons de plus poursuivre l'élaboration de tâches et d'aides concernant les autres difficultés de l'apprentissage du vocabulaire que nous avons évoquées, c'est-à-dire la mémorisation et le réemploi des connaissances lexicales, et les différentes caractéristiques du vocabulaire.

Il nous faudra également répondre aux difficultés posées par la constitution de la ressource *Vocabulaire*, c'est-à-dire l'accès, le guidage et la présentation du contenu, pour que celui-ci soit compréhensible par les apprenants.

Références bibliographiques

- CALAQUE, E. (2002). *Les mots en jeux. L'enseignement du vocabulaire*, Grenoble, CRDP de l'académie.
- FAYOL, M. (1990). *Psychologie cognitive et apprentissage, les processus cognitifs en jeu dans l'activité d'apprentissage*, CDDP de la Haute-Marne, Association Forum de la pédagogie, Réseau international d'échanges culturels, coll. « Espace de Formation ».
- GALISSON, R. (1989). « Enseignement et apprentissage des langues et des cultures, "évolution" ou "révolution" pour demain ? » *Le Français dans le monde*, Paris, Hachette Edicef, n° 227, août-septembre : 40-50.
- GROSSMANN, F. & CALAQUE, E. (dir.) (2000). *Enseignement/apprentissage du lexique, LIDIL*, n° 21, Grenoble, Université Stendhal, juin.
- LAUFER, B. (1994). « Appropriation du vocabulaire : mots faciles, mots difficiles, mots impossibles », *Aile*, n° 3 : 97-114.
- MANGENOT, F. & MOULIN, C (2000). « Apprentissages lexicaux et technologies de l'information et de la communication », *LIDIL*, n° 21, Grenoble, Université Stendhal : 121-139.
- MARTINET, A. (1973). *Éléments de linguistique générale*, Paris, Armand Colin.

- PICOCHE, J. (1992). *Précis de lexicographie française. L'étude et l'enseignement du vocabulaire*, 2^e édition, Paris, Nathan.
- POTHIER, M. (1998a). « Places respectives du multimédia et de l'enseignant dans l'enseignement apprentissage des langues ». In *Études Françaises en Slovaquie*, vol. 3, Faculté de Pédagogie de l'Université Comenius, Slovaquie, 1998 : 40-51.
- POTHIER, M. (1998b). « Didactique et environnements hypermédias : quelles tâches pour optimiser l'apprentissage autonome ». *Études de Linguistique Appliquée*, Paris, Didier Érudition, n° 110 : 147-158.
- RODRIGUES, C. (2005). *Aide à l'apprentissage du vocabulaire dans un environnement hypermédia en Français Langue Étrangère*, Thèse pour le doctorat de l'Université Blaise-Pascal, Clermont 2.
- TARDIF, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*, Montréal, Québec, Éditions Logiques.
- VYGOTSKI, L.S. (1962). *Thought and language* [1934], édité et traduit par Eugenia Hanfmann & Gertrude Vakar, The MIT Press.
- WOOD, D., BRUNER J.S. & ROSS, G. (1976). « The Role of Tutoring in Problem Solving ». *Journal of Child Psychology and Psychiatry and allied disciplines*, vol. 17, n° 2 : 89-100.

Logiciels

- CHANIER, T., POTHIER, M. & LOTIN, P. (1996). *CAMILLE : L'acte de vente*, Université Blaise-Pascal, Clermont 2, Université d'Auvergne, Clermont I, Paris, CLE International.
- Revolution@ 2.7* (2006). Edimbourg, Runtime Revolution Ltd.